

## Woudschoten natuurkundeconferentie

14 en 15 december 2007  
Noordwijkerhout

# SMAAKMAKERS: EXPERIMENTEN DIE DOEN DENKEN



Lia Peumans



Katholieke  
Hogeschool  
Limburg

Departement lerarenopleiding

Leraar Secundair Onderwijs - Groep 1

Universitaire Campus - Gebouw B bus 4  
B- 3590 Diepenbeek  
tel. 011 / 56.15.70 fax. 011 / 56.15.79  
lia.peumans@ler.khlim.be

Vele leerlingen vinden de vakken wetenschappen bijzonder moeilijk en vaak onaantrekkelijk. Ze zijn saai, levenloos en enkel voor bollebozen begrijpbaar.

Dit is een feit dat zeker te betreuren valt, vooral omdat de leerlingen dan niet beseffen wat voor een pracht en praal er op de wereld te bewonderen valt!

Door de lessen te geven aan de hand van vele eenvoudige uitdagende experimenten tracht ik hen op andere ideeën te brengen. Als laatstejaarsstudent Bachelor Secundair Onderwijs Wiskunde Fysica en Informatica heb ik er voor gekozen om voor mijn eindwerk een aantal proefjes uit te werken die voor dit doel kunnen gebruikt worden.

De proefjes zijn vooral gericht op het 2e jaar van de 1e graad SO waar deze in het vak Wetenschappelijk Werk aan bod kunnen komen. Dit neemt niet weg dat ze ook toepasbaar zijn in de hogere graden van het SO, en ze zijn ook zeer goed bruikbaar voor opendeurdagen, wetenschapsdagen, ... . Naar mijn mening worden proefjes nog al te vaak aan de kant geschoven omdat ze: te moeilijk zijn, te veel tijd kosten, te veel geld kosten, ....

Bijna al de proefjes zijn gemaakt met materiaal dat je bij je thuis hebt liggen of dingen die je zeer eenvoudig kan vinden. Dit is vooral gericht naar de scholen waar niet zo veel materiaal aanwezig is. Zo kunnen zij op een eenvoudige goedkope manier ook leuke experimenten doen die de leerlingen aanspreken.

De laatste jaren is er op het gebied van eenvoudige proefjes (met huis, tuin- en keukenmateriaal) een ware evolutie. Daarom was het voor mij een extra uitdaging om proefjes te vinden die nog (of bijna) niet in boeken terug te vinden zijn. Ook onze opleiding heeft al al een zeer groot aanbod van dit soort proefjes, mijn doel was om dit aanbod nog uit te breiden en zo de toekomstige leerkrachten nog meer mogelijkheden te laten zien hoe je met proefjes leerlingen enthousiast maakt voor wetenschappen of hoe je een begrip heel eenvoudig kan aantonen.

Bij het ontwikkelen van proefjes voor het vak wetenschappelijk werk is het belangrijk om eerst eens te kijken naar het leerplan (leerplan Moderne Wetenschappen; D/2006/0279/015). en dit zowel naar vakinhoud als naar vakdidactisch aspect.

Dit leerplan geeft aan een didactisch model te gebruiken dat een houvast en een kader kan bieden. Het onderzoekend leren staat hierbij centraal. Om dit onderzoekend leren te bevorderen worden volgende punten best op dezelfde wijze naar de leerlingen vertaald:

- vaardigheden zoals waarnemen, meten, communiceren, berekenen.
- het opstellen en/of begrijpen van een theorie, hypothese of model.
- het toetsen van een theorie, hypothese, model.
- relativering (wetenschap heeft niet op alles een antwoord) en waardevorming.

In de praktijk wordt dit meestal door middel van het **OEVR-model** gedaan.

#### **- Oriënteren**

In deze fase worden de leerlingen op verschillende vlakken gemotiveerd om een fenomeen of een onderwerp te bestuderen.

- interesse en nieuwsgierigheid opwekken voor het onderwerp,
- het activeren van de voorkennis van de leerlingen op het onderwerp. Dit kan door gepaste vraagstelling, aandachtstrekkingen en de voorkennis van leerlingen met elkaar te vergelijken,
- het stellen van een probleem of het formuleren van een hypothese.

#### **- Exploreren**

Het onderwerp of het fenomeen wordt door de leerlingen geobserveerd en zelf onderzocht aan de hand van:

- opdrachten;
- onderzoekstaken;
- experimenten.

Vaardigheden die aan bod komen: waarnemen, meten, communiceren, berekenen, opstellen, nauwkeurigheid, methode, probleemoplossend werken ...

### - **Verklaren**

In deze fase worden verklaringen en wetmatigheden gezocht en/of modellen van het fenomeen opgesteld.

Suggesties:

- confronteer verschillende verklaringen van leerlingen met elkaar, lok discussie uit;
- introduceer definities, wetmatigheden en modellen;
- toets de verklaringen aan modellen en begrippen.

### - **Uitdiepen**

Dit is het transfermoment van de methode: het fenomeen of probleem wordt aan de leerlingen in een andere context dan de vorige aangeboden. Weerom kunnen er onderzoekjes of experimenten aan gekoppeld worden en verklaringen gezocht worden.

Het model of de verklaring wordt getoetst aan de nieuwe context.

In deze fase is het een geschikt moment om de relatie te leggen met maatschappelijke en of morele waarden.

Ook het relativerende aspect kan aan bod komen: misschien kan er nog geen verklaring, oplossing gevonden worden voor een fenomeen of probleem.

### - **Reflecteren**

Er wordt teruggeblikt op de afgelopen weg en nagegaan welk proces doorlopen werd:

- inhoudelijk (het product): een herhaling, synthese van het geleerde;
- proces: hoe zijn we tot resultaten gekomen, waar hebben we fouten gemaakt, hoe hebben we gewerkt (procedure), hoe hebben we desgevallend samengewerkt. Het reflecteren of het evalueren wordt een onderdeel van het leerproces.

Tot slot een antwoord naar leren leren: er wordt met de leerling overlopen op welke manier hij of zij het geleerde het best verwerkt en instudeert.

Als je vooral het didactische model bekijkt zie je dat proefjes en experimenten zeer belangrijk zijn. Dit zal vooral gebeuren tijdens het oriënteren en het exploreren. Bij het oriënteren kan je proefjes doen om de aandacht op een onderwerp te richten, om een onderwerp aan te snijden. Tijdens het exploreren moeten we met experimenten werken om bepaalde onderwerpen te gaan onderzoeken. Uit deze didactische opbouw blijkt dat men in het 1e jaar SO niet meer zonder proefjes kan. Het is ook zeer belangrijk hoe je deze proefjes plaatst in de les. Eerst moet er een probleem zijn, de leerlingen moeten hier een mogelijk antwoord op geven. Dit is de hypothese. Naar mijn werkblaadjes toe heb ik ervoor gezorgd dat op de voorzijde steeds een doel en een probleem geformuleerd staat en dat pas op het volgende blad de waarneming en verklaring staat. Dit om te voorkomen dat men de waarneming kan afkijken en zo geen hypothese kan vormen.

### **Legende**

Elke rubriek van de werkblaadjes wordt hier toegelicht zodat je er makkelijk mee kan werken. De werkblaadjes zijn zo opgebouwd dat je de eerste 2 recto-verso kan afprinten en plastificeren (dan gaan ze langer mee) en zo als leidraad te gebruiken tijdens de uitvoering.

## **De titel**

- **Doel**

Hier staat in het kort het doel van het proefje beschreven. Wat gaan we onderzoeken?

- **Benodigheden**

√ ...  
√ ...

Hier vindt je alle benodigheden, al kan het zijn dat er wel eens een benodigheid bewust niet tussenstaat. Dit om te voorkomen dat het experiment 'verklapt' wordt bij het lezen van de benodigheden. Je vindt dan wel in de verklaring wat er nog gebruikt is.

- **Opstelling + werkwijze**

Een zo uitgebreid mogelijke uitleg over hoe je het proefje moet opstellen en uitvoeren, vergezeld van een foto van de opstelling.

- **Probleem**

Op welke vragen moet je en mogelijk antwoord zoeken? Voor welke problemen moet je een hypothese vormen?

- **Waarneming**

Wat men moet waarnemen als het experiment op een correcte wijze is uitgevoerd.

- **Verklaring**

Een, naar leerlingen van de 1<sup>e</sup> graad, zo uitgebreid mogelijke verklaring van wat men waargenomen heeft.

- **Let op**

De risico's verbonden aan het experiment. Zorg dat je dit zeker eest voor je aan het experiment begint !!!

- **Leerplan**

Bij welke onderdelen van het leerplan je het experiment kan plaatsen.

- **In de les**

Waar kan je dit experiment in je lessen plaatsen (OEVUR). Dit is maar een suggestie. Het leerplan is zo open dat het natuurlijk ook in andere situaties kan gebruikt worden.

### **Proefjes**

De proefjes zijn onderverdeeld in 4 thema's:

- Kracht en druk
- Zinken-zweven-drijven
- Eigenschappen van stoffen
- Licht en geluid

Deze onderverdeling is niet bindend, sommige proefjes kunnen in meer dan één tak van de fysica gebruikt worden.

**Voorbeeld****Drank-verwissel-truc****• Doel**

We proberen de inhoud van 2 glaasjes te verwisselen zonder een derde glas te gebruiken.

**• Benodigheden**

- √ 2 kleine drankglaasjes
- √ Water
- √ Whisky (of een andere sterk alcoholische drank die een kleur heeft)
- √ Bankkaart (een andere plastic kaart kan ook gebruikt worden)

**• Opstelling + werkwijze**

Doe in het ene glaasje water en in het andere whisky. Zorg er voor dat beide glaasjes tot boven de rand vol zijn. Plaats de bankkaart op het glaasje met water, draai het geheel om en leg het geheel boven op het glaasje met whisky. Zorg dat de glaasjes boven elkaar staan en schuif de bankkaart en zachtjes tussenuit zodanig dat er aan de zijkant een opening is van ongeveer 2mm.

**• Probleem**

Wat gaat er met de inhoud van de glaasjes gebeuren?

**• Waarneming**

Als vrij snel zie je dat er whisky van het onderste glaasje naar boven stroomt. Als je enige tijd wacht (afhankelijk van de grootte van de opening) gaan de whisky en het water bijna volledig van glaasje gewisseld zijn.



## • Verklaring

De massadichtheid van alcohol is kleiner als die van water, dus gaat alcohol op water drijven. Doordat in whisky zeer veel alcohol zit is de massadichtheid dus kleiner dan die van water.

Het kleine contactoppervlak zorgt ervoor dat de whisky en het water niet gemengd geraken. Nu komt er heel geleidelijk aan wat whisky in het water, deze whisky stijgt meteen en duwt het water naar beneden. Het water komt dan op zijn beurt in de whisky en zal zinken

## • Let op

Aan dit experiment zijn geen gevaren verbonden.

## • Leerplan

### C ZINKEN – ZWEVEN – DRIJVEN

#### **Zinken en drijven: massa-volumeverhouding**

Door voorwerpen in water te brengen zal men vaststellen dat sommige zinken en andere drijven.

We zoeken naar een verklaring van dit fenomeen, door verschillen in eigenschappen van de voorwerpen op te sporen. Hierbij stelt men vast dat eigenschappen zoals kleur en vorm geen rol spelen.

De verschillen brengen de leerling tot het begrip massa-volumeverhouding

MW 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

WW 1, 2

## • In de les

Dit is een leuk experiment dat je zowel kan gebruiken om de aandacht mee te trekken aan het begin van zinken-zweven-drijven. Of je kunt het gebruiken als een experiment op het einde om te zien of de leerlingen het begrepen hebben. Er wordt hier wel gebruik gemaakt van sterke drank misschien kan je voor het uitvoeren van dit experiment gewoon een alcohol gebruiken. Je kan dan wel een best een oplossing maken van ongeveer 40% alcohol, anders gaat het te snel stijgen en gaan het water en het alcohol oplossen. Voeg ook steeds een kleurstof toe, anders is de wissel niet zichtbaar.

## Literatuurlijst

### Boeken

BUBLATH, J., *Das knoff-hoff buch*. München, Heyne sachbuch, 1989, 208

DE VALK, L. ea, *Impuls wetenschappelijk werk*. Mechelen, Wolters Plantyn, 2006, 311

VVKSO, *Moderne wetenschappen eerste graad*, Brussel, LICAP, 2006, 27 (D/2006/0279/015)

### Websites

[http://sci-toys.com/scitoys/scitoys/light/cd\\_spectroscope/spectroscope.html](http://sci-toys.com/scitoys/scitoys/light/cd_spectroscope/spectroscope.html)

[http://www.esa.int/SPECIALS/Science\\_on\\_Stage/index.html](http://www.esa.int/SPECIALS/Science_on_Stage/index.html)

[http://youtube.com/watch?v=\\_snBMLwnWcM](http://youtube.com/watch?v=_snBMLwnWcM)

<http://www.vsko.be/vvksa/>

### Televisie

National Geographic Channel, Mad Labs

Info eindwerk: [roel.vanschoonbeek@gmail.com](mailto:roel.vanschoonbeek@gmail.com)

Website experimenten: <http://smaakmakers.smileybb.be>